



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 40 14 551 C 1

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
F02 M 37/00  
B 01 D 35/01

②① Aktenzeichen: P 40 14 551.4-13  
②② Anmeldetag: 7. 5. 90  
④③ Offenlegungstag: —  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 12. 12. 91

DE 40 14 551 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Ing. Walter Hengst GmbH & Co KG, 4400 Münster,  
DE

⑦④ Vertreter:

Schulze Horn, S., Dipl.-Ing. M.Sc., Pat.-Anw., 4400  
Münster

⑦② Erfinder:

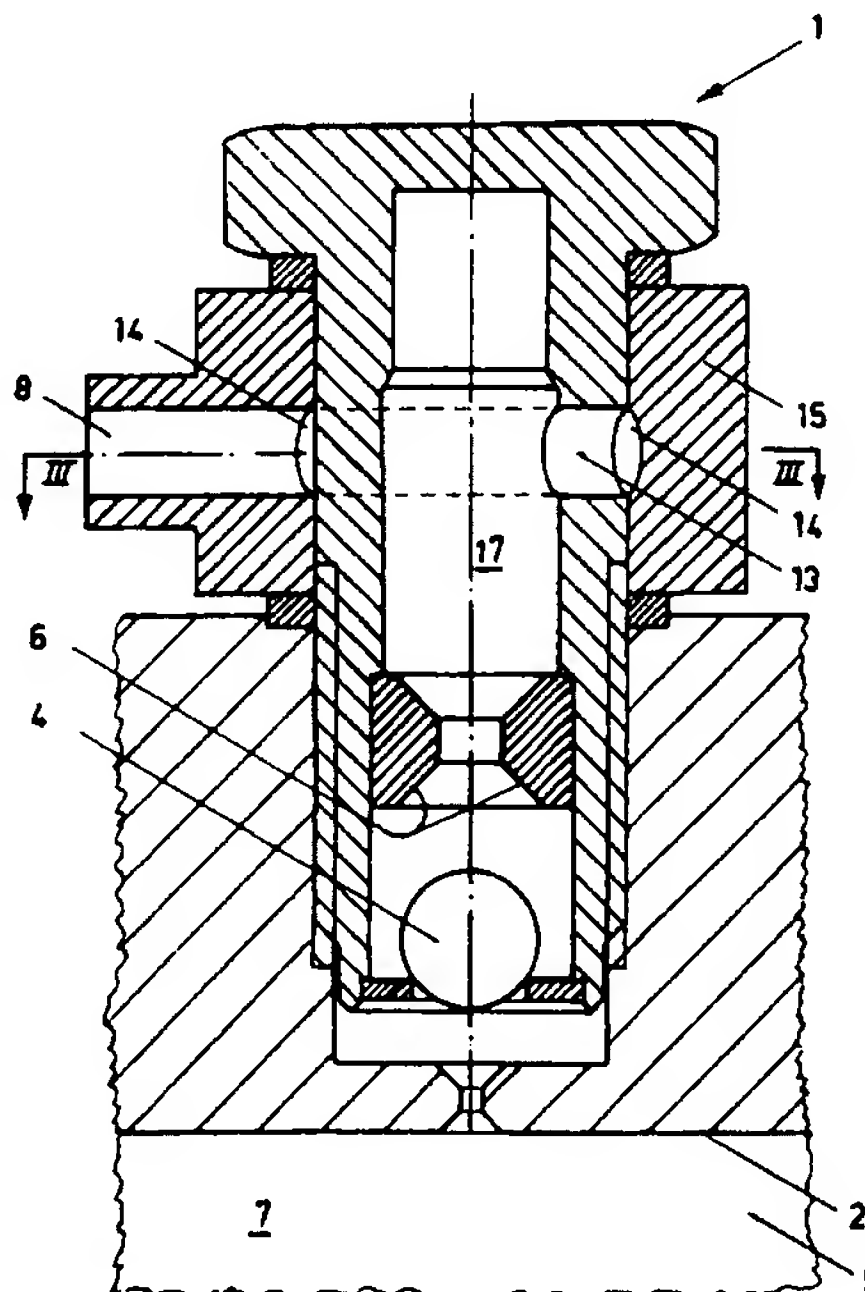
Prinz, Norbert, 4402 Greven, DE; Craes,  
Franz-Jürgen, 4780 Lippstadt, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-OS 32 01 332

⑤④ Entlüftungsventil für Kraftstoff-Filter

⑤⑦ Bei bisher bekannten Entlüftungsventilen wird von einer Kraftstoff-Pumpe mehr Kraftstoff in den Kraftstoff-Filter befördert als der Motor verbraucht, wobei überschüssiger Kraftstoff wieder zum Tank im Kreislauf zurückgeführt wird, wodurch sich der Nachteil ergibt, daß der Druck für Einspritzanlagen zu gering ist. Die Aufgabe besteht darin, ein Entlüftungsventil für Kraftstoff-Filter zu schaffen, mit dem diese Nachteile behoben werden können. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das Entlüftungsventil im Rücklaufweg vorgesehen ist und im Innenraum des Rücklaufventils ein Ventilsitz angeordnet ist, in dessen darunterliegendem Teil eine Ventilkugel von geringer Dichte liegt, die bei ansteigendem Kraftstoff-Stand aufschwimmend in Verschußstellung am Ventilsitz gelangt.



DE 40 14 551 C 1

Die Erfindung betrifft ein Entlüftungsventil für Kraftstoff-Filter gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Bei bisher bekannten Kraftstoff-Filtern ist etwa am höchsten Punkt des Filter-Innenraumes eine Entlüftungs- und Rücklaufbohrung in Form einer Drosselbohrung vorhanden, welche mit einer Rücklaufleitung zum Kraftstofftank in Verbindung steht. Die Leistung einer zugehörigen Kraftstoffpumpe ist so ausgelegt, daß stets mehr Kraftstoff in den Kraftstoff-Filter gefördert wird, als der Motor verbraucht. Der überschüssige Kraftstoff sowie eventuell sich im Kraftstoff-Filter sammelnde Luft und/oder Kraftstoff-Dämpfe werden über die Entlüftungs- und Rücklaufbohrung aus dem Kraftstoff-Filter wieder zum Kraftstoff-Tank zurückbefördert. Die Entlüftungs- und Rücklaufbohrung ist als Drossel ausgebildet, um innerhalb des Kraftstoff-Filters einen ausreichend hohen Druck sicherzustellen, der insbesondere für Einspritzanlagen von Brennkraftmaschinen benötigt wird.

Bei diesem Stand der Technik ist es nachteilig, daß der Kraftstoff-Druck in der Startphase des Motors innerhalb des Kraftstoff-Filters zunächst niedrig ist und nur langsam ansteigt, da bereits von Anfang an ein Teil des Kraftstoffes den Kraftstoff-Filter durch die Rücklaufleitung wieder verläßt. Auch ist es wenig zweckmäßig, ständig Kraftstoff im Kreislauf zwischen dem Kraftstoff-Tank und dem Kraftstoff-Filter zu fördern.

Weiterhin ist aus der DE-OS 32 01 332 ein Entlüftungsventil bekannt, welches die im Oberbegriff des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale aufweist. Bei diesem Entlüftungsventil besteht das bewegliche Ventilelement aus mehreren Einzelteilen, nämlich einem Schwimmer, einem mit dem Schwimmer verbundenen Ventilstößel und einer von dem Ventilstößel verschiebbaren separaten Ventilnadel. Dies macht eine Ausgestaltung des Filtergehäuses mit einer passend zum Schwimmer dimensionierten, glattwandigen Schwimmkammer sowie die Anfertigung und Montage vieler Einzelteile erforderlich, was einen erhöhten konstruktiven Aufwand und Einschränkungen der räumlichen Gestaltung und Anordnung des Kraftstoff-Filters zur Folge hat. Weiterhin wird bei diesem Entlüftungsventil als nachteilig angesehen, daß die Entlüftung in die freie Atmosphäre erfolgt, was bei einer Verwendung an einem Kraftstoff-Filter zu einer Umweltbelastung durch freigesetzte Kraftstoff-Dämpfe führt, deren gesundheitsschädliche Wirkung bekannt ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Entlüftungsventil der eingangs genannten Art zu schaffen, das es ermöglicht, daß beim Starten des Motors möglichst schnell ein hoher Kraftstoff-Druck im Inneren des Kraftstoff-Filters aufgebaut wird, daß ein unnötiges Rückführen von Kraftstoff vom Kraftstoff-Filter zum Kraftstoff-Tank vermieden wird und daß Umweltbelastungen durch Kraftstoff-Dämpfe möglichst gering gehalten werden.

Diese Aufgabe wird durch ein Entlüftungsventil der genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1 gelöst, wobei vorteilhafte weitere Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 2 bis 5 angegeben werden.

Erfindungsgemäß ergibt sich der Vorteil, daß kein im Kreislauf erfolgendes ununterbrochenes Rückführen von Kraftstoff aus dem Kraftstoff-Filter in den Kraft-

stoff-Tank mehr durchgeführt wird, da, sobald der Kraftstoff einen bestimmten Stand im Kraftstoff-Filter erreicht hat, der Rücklauf verschlossen wird. Es kann so kein Kraftstoff mehr aus dem Kraftstoff-Filter in die Rücklaufleitung gelangen und die Rücklaufleitung dient dann nur noch zur Entlüftung des Kraftstoff-Filters und zur Rückführung der bei der Entlüftung anfallenden Luft und/oder Kraftstoff-Dämpfe. Vorteilhaft wird dabei im Inneren des Kraftstoff-Filters nach kürzerer Zeit ein höherer Kraftstoff-Druck erreicht. Dabei ist das Entlüftungsventil einfach aufgebaut und problemlos als Baueinheit an einem Kraftstoff-Filter anbringbar.

Es ist auch vorteilhaft, daß gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ein Entlüften des Kraftstoff-Filters erst dann stattfindet, wenn in dessen Filter-Innenraum ein bestimmter Minimaldruck überschritten wird. Es wird also erst ein bestimmter Druck im Filter-Innenraum aufgebaut, bevor überhaupt ein Entlüften erfolgt, so daß bei der Startphase des Motors sofort ein relativ hoher Kraftstoff-Druck zur Verfügung steht. Erst bei Überschreiten eines vorgegebenen Differenzdruckes erfolgt ein Entlüften des Filter-Innenraumes über die beiden Ventilkugeln des Entlüftungsventiles in die Rücklaufleitung.

Bei der vorliegenden Erfindung ist es desweiteren vorteilhaft, daß die Rücklaufleitung, da sie keinen Kraftstoff mehr fördert, nicht unbedingt zum Kraftstoff-Tank zurückgeführt werden muß, so daß alternativ in die Rücklaufleitung auch ein Aktivkohlefilter eingeschaltet werden kann, um die Kraftstoff-Dämpfe darin zu filtern und dann in die Umgebung oder besser in die Ansaugluft des Motors zu leiten.

In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung dargestellt.

Es zeigt:

**Fig. 1** ein erste Ausführungsbeispiel des Entlüftungsventils für Kraftstoff-Filter im Längsschnitt,

**Fig. 2** ein anderes Ausführungsbeispiel des Entlüftungsventils für Kraftstoff-Filter im Längsschnitt,

**Fig. 3** einen Schnitt nach der Linie III-III gemäß **Fig. 1** oder **Fig. 2**.

In beiden Ausführungsbeispielen ist das Entlüftungsventil 1 als Rücklaufventil gestaltet und als Einschraubventil ausgebildet, das beispielsweise in den Deckel 2 eines Kraftstoff-Filters 5 einschraubbar ist. Gemäß **Fig. 1** liegt im Innenraum 17 des Entlüftungsventils 1 eine Ventilkugel 4, deren Dichte so gewählt ist, daß sie auf Kraftstoff schwimmt. Solange im oberen Teil des Kraftstoff-Filters 5 und damit im Entlüftungsventil 1 noch Luft und/oder Kraftstoff-Dämpfe vorhanden sind, liegt die Ventilkugel 4 im unteren Teil des Entlüftungsventils 1, d. h., daß sie vom Ventilsitz 6 um eine bestimmte Höhenstrecke entfernt ist. Sobald der Kraftstoff im Kraftstoff-Filter 5 einen Stand erreicht, bei welchem er in das Innere des Entlüftungsventils 1 gelangt, schwimmt die Ventilkugel 4 auf und wird gegen ihren Ventilsitz 6 gepreßt, so daß der Rücklauf verschlossen wird und kein Kraftstoff mehr aus dem Kraftstoff-Filter 5 in die Rücklaufleitung 8 gelangen kann. Die Rücklaufleitung 8 dient damit also nur noch der Entlüftung des Kraftstoff-Filters 5 und der Rückführung der bei der Entlüftung anfallenden Luft und/oder Kraftstoff-Dämpfe, wobei ein Kreislauf von Kraftstoff nicht mehr stattfindet. Zugleich wird im Inneren des Kraftstoff-Filters 5 ein höherer Kraftstoffdruck erreicht, was erwünscht ist.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 2** ist das Entlüftungsventil 1 um ein Differenzdruckventil 9 ergänzt. Dieses Differenzdruckventil 9 enthält eine

zweite Ventilkugel 10, die durch eine Schraubenfeder 12 in Schließrichtung vorbelastet ist. Auch für diese zweite Ventilkugel 10 ist ein Ventilsitz 11 vorgesehen, wobei vorzugsweise beide Ventilsitze 6 und 11 zu einer Einheit bildenden Bauteil 16 zusammengefaßt sind. Der Zweck dieses Differenzdruckventiles 9 besteht darin, dafür zu sorgen, daß ein Entlüften des Kraftstoff-Filters 5 erst stattfindet, wenn in dessen Filterinnenraum 7 ein bestimmter Minimaldruck überschritten wird, z. B. 1 bar. Hierdurch wird erreicht, daß zuerst ein bestimmter Druck im Filterinnenraum 7 aufgebaut wird, bevor überhaupt ein Entlüften erfolgt, so daß bei der Startphase des zugehörigen Motors sofort ein relativ hoher Kraftstoff-Druck zur Verfügung steht. Erst beim Überschreiten des vorgegebenen Differenzdruckes wird die zweite Ventilkugel 10 durch den Druck der von unten her auf sie wirkenden Luft und/oder Kraftstoff-Dämpfe von ihrem Ventilsitz 11 abgehoben und erst dann erfolgt ein Entlüften des Filterinnenraumes 7 über die beiden Ventilkugeln 4 und 10 des Entlüftungsventils 1 in die Rücklaufleitung 8, bis durch Ansteigen des Kraftstoffes mittels der Ventilkugel 4 das Entlüftungsventil 1 wieder geschlossen wird.

Die Rücklaufleitung 8 muß hier, da sie keinen Kraftstoff mehr fördert, nicht unbedingt zu einem den Kraftstoff liefernden Kraftstoff-Tank 3 zurückgeführt werden, jedoch ist dieses zweckmäßig, da hauptsächlich Benzindämpfe oder Dieseldämpfe bei der Entlüftung abgeführt werden müssen. Alternativ könnte in die Rücklaufleitung 8 auch ein Aktivkohlefilter 18 eingebaut werden, um die Kraftstoff-Dämpfe darin zu filtern und dann in die Atmosphäre oder besser in die Ansaugluft des Motors zu leiten, wie in Fig. 3 angedeutet ist.

Bei beiden Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 und Fig. 2 ist oberhalb des Ventilsitzes 6 eine sich vom Innenraum 17 des Entlüftungsventils 1 durch die Wandung desselben hindurch erstreckende Austrittsbohrung 13 vorgesehen, die, wie besonders deutlich die Fig. 3 zeigt, über einen von einem Ringstück 15 gebildeten Umfangskanal 14 mit der Rücklaufleitung 8 verbunden ist. Das Entlüftungsventil 1 bildet eine kompakte und leichte Baueinheit, die in den Deckel 2 des Kraftstoff-Filters 5 unter Zwischenlage eines Dichtringes problemlos und einfach wie ein Schraubbolzen eingeschraubt ist.

#### Patentansprüche

1. Entlüftungsventil für Kraftstoff-Filter mit einer etwa am höchsten Punkt des Filterinnenraumes des Kraftstoff-Filters angeordneten Entlüftungsbohrung, wobei in dem Entlüftungsventil ein Ventilsitz vorgesehen ist, in dessen von diesem entfernten darunterliegenden Teil ein Ventilelement von so geringer Dichte liegt, daß es bei einem in den Innenraum des Entlüftungsventils ansteigenden Kraftstoff-Stand aufschwimmend am Ventilsitz anliegt, dadurch gekennzeichnet,
  - daß die Entlüftungsbohrung zugleich als Rücklaufbohrung dienend mit einer einen Rücklaufweg bildenden Entlüftungs- und Rücklaufleitung (8) verbunden ist,
  - daß das Entlüftungsventil (1) zugleich als Rücklaufventil dienend im Rücklaufweg vorgesehen ist und
  - daß das Ventilelement eine Ventilkugel (4) ist.
2. Entlüftungsventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb des Ventilsitzes (6) eine

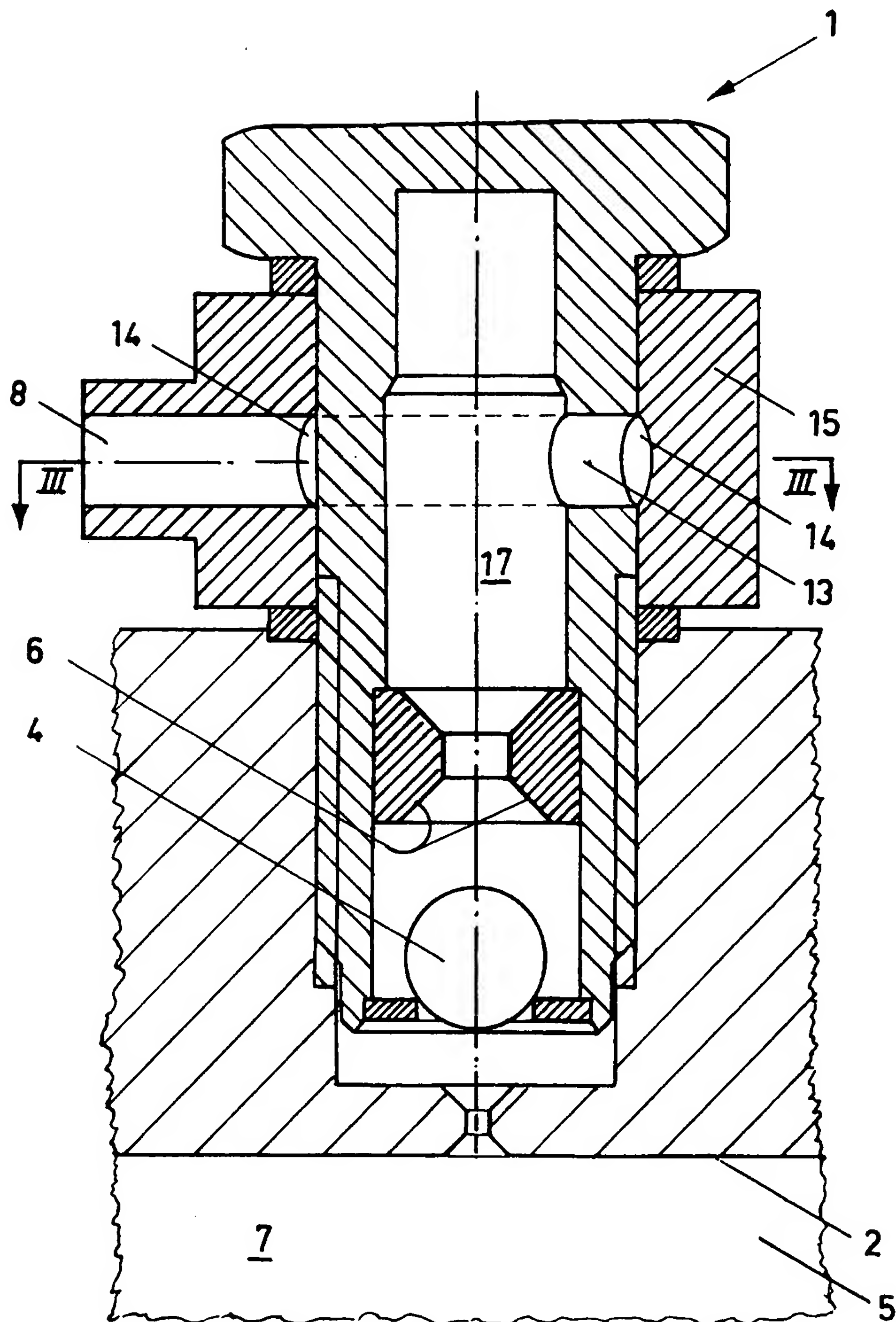
sich vom Innenraum (17) des Entlüftungsventils (1) durch die Wandung desselben hindurch erstreckende Austrittsbohrung (13) vorgesehen ist, die über einen von einem Ringstück (15) gebildeten Umfangskanal (14) mit der Rücklaufleitung (8) verbunden ist.

3. Entlüftungsventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im unterseitig den Ventilsitz (6) aufweisenden, eine Einheit bildenden Bauteil (16) oberseitig ein zweiter Ventilsitz (11) angeordnet ist, mit dem eine ein Differenzdruckventil (9) bildende, durch eine Schraubenfeder (12) in Schließrichtung vorbelastete zweite Ventilkugel (10) zusammenwirkt.

4. Entlüftungsventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlüftungs- und Rücklaufleitung (8) zu einem den Kraftstoff liefernden Kraftstoff-Tank (3) zurückgeführt ist.

5. Entlüftungsventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlüftungs- und Rücklaufleitung (8) in die Atmosphäre oder in den Ansaugluftweg eines zugehörigen Motors mündet und daß in die Entlüftungs- und Rücklaufleitung (8) ein Aktivkohlefilter (18) eingeschaltet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen





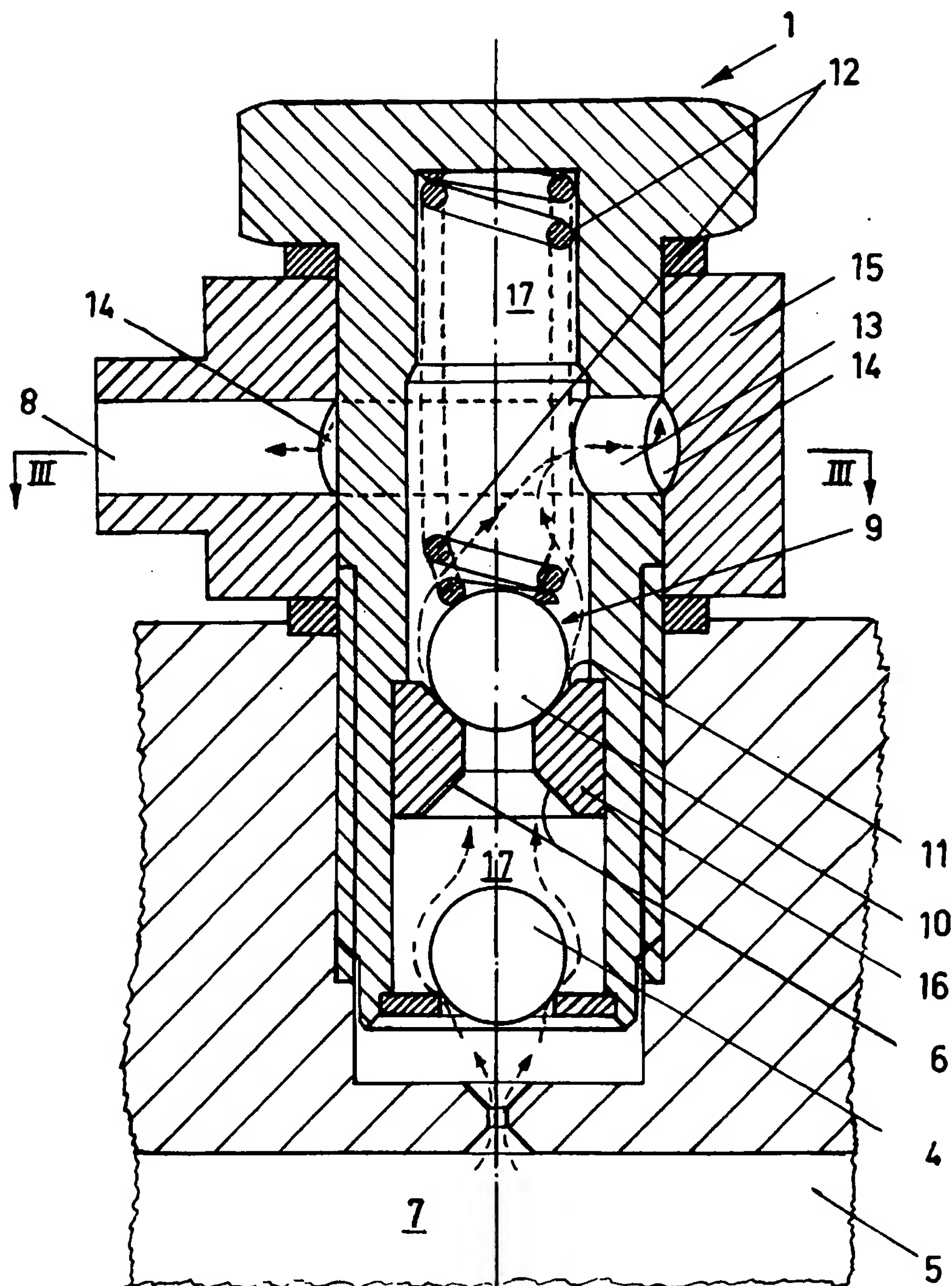


FIG. 2

